

EFFECTIVIDAD DE LAS TIC EN LOS PROCESOS ADMINISTRATIVOS DE LAS PYMES DE SANTIAGO DE CALI – COLOMBIA

EFFECTIVENESS OF ICT IN THE BUSINESS PROCESSES OF SMES IN SANTIAGO DE CALI – COLOMBIA



AUTOR

SANDRA C. RIASCOS ERAZO
 Doctora en Ingeniería Informática
 *Universidad del Valle
 Profesora asociada
 Facultad de Ciencias de la Administración
 Sandra.riascos@correounivalle.edu.co
 COLOMBIA

AUTOR

ADRIANA AGUILERA CASTRO
 Magister en Ciencias de la Organización
 *Universidad del Valle
 Profesora asociada
 Facultad de Ciencias de la Administración
 adriana.aguilera@correounivalle.edu.co
 COLOMBIA

AUTOR

OMAR J. SOLANO RODRÍGUEZ
 Magister en Administración
 *Universidad del Valle
 Profesor asistente
 Facultad de Ciencias de la Administración
 Omar.solano@correounivalle.edu.co
 COLOMBIA

*INSTITUCION

Universidad del Valle
 UNIVALLE
 Universidad pública
 Calle 4B #36-00 Edificio124
 Oficina 3001
 COLOMBIA

INFORMACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN O DEL PROYECTO: Este artículo es producto del proyecto de investigación CI 8096: Aplicación del modelo de evaluación de la efectividad de las TIC en procesos organizacionales en las PYMES de Santiago de Cali – Colombia. Financiado por la Universidad del Valle mediante Convocatoria Interna y finalizado en noviembre del 2014.

RECEPCIÓN: Enero 29 de 2015

ACEPTACIÓN: Diciembre 15 de 2015

TEMÁTICA: Gestión tecnológica, Competitividad y Productividad.

TIPO DE ARTÍCULO: Artículo de Investigación Científica e Innovación

Forma de citar: Riascos Erazo, S. (2015). Efectividad de las TIC en los procesos administrativos de las PYMES de Santiago de Cali-Colombia. En R, Llamosa Villalba (Ed.). Revista Gerencia Tecnológica Informática, 14(40), 17-30. ISSN 1657-8236.

RESUMEN ANALÍTICO

Diversos estudios muestran las ventajas y desventajas del uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC), la importancia empresarial y su relevancia en la manera de hacer negocios (Powell y Micallef, 1997; Plunkett, 2000; Riascos y Aguilera, 2011; Chinomona, 2013). El objetivo de este artículo consiste en evidenciar el apoyo efectivo de las TIC (equipos de cómputo y sistemas de información) en el desarrollo de los procesos administrativos y el de esquematizar, en términos generales, el nivel de efectividad que tienen las TIC en 106 PYMES de diferentes sectores económicos de la ciudad de Santiago de Cali. El principal resultado de la investigación obtenido después de un análisis estadístico de correlación evidenció que los procesos administrativos de las PYMES se encuentran apoyados de forma efectiva por las TIC, especialmente en: a) el uso adecuado de los equipo de cómputo y los sistemas de información, b) la oportunidad de los informes generados por estos sistemas, c) la claridad de la información entregada y la eficiencia en el ingreso de los datos al SI; y d) el nivel de satisfacción y coherencia encontrada entre el avance de la inclusión de las TIC tanto local como a nivel nacional.

PALABRAS CLAVES: TIC, Efectividad, PYMES, Santiago de Cali

ANALYTICAL SUMMARY

Studies show the advantages and disadvantages of the use of information technology and communications (ICT), business importance and relevance in the way of doing business (Powell and Micallef, 1997; Plunkett, 2000; Riascos and Aguilera, 2011; Chinomona, 2013). The aim of this paper is to demonstrate the effective support of ICT (computer equipment and information systems) in the development of administrative processes and to outline, in general terms, the level of effectiveness of TIC in SME 106 different economic sectors of the city of Santiago de Cali. The main outcome of the investigation obtained after a statistical correlation analysis showed that the administrative processes of SMEs are effectively supported by TIC, in particular on: a) the proper use of computer equipment and information systems, b) the timing of the reports generated by these systems, c) the clarity of the information provided and the efficiency of data entry to SI; and d) the level of satisfaction and consistency found between the advancement of the inclusion of local and national TIC.

KEYWORDS: ICT, Effectiveness, SMEs, Santiago de Cali.

INTRODUCCIÓN

Las TIC se han consolidado como herramientas de apoyo para las PYMES que quieren competir y sostenerse en el mercado permitiendo una reducción de costos de producción, coordinación e información (Earl and Kuan., 1994; Ríos, 2014), esto ha desencadenado cambios fundamentales en el desarrollo de los procesos administrativos. (Gurbaxani y Whang, 1991).

El apoyo que ofrecen las TIC en todos los niveles de decisión de la empresa se aprecia en el efecto de estas tecnologías en el rendimiento de las organizaciones (Powell y Micallef, 1997; Plunkett, 2000; Riascos y Aguilera, 2011; Chinomona, 2013; Loeser et al., 2012). En este sentido, se logra establecer que la efectiva utilización de las TIC puede desencadenar en una estrategia competitiva para las organizaciones (Porter, 1985). Partiendo de esa premisa, Ríos (2014) concluyó

en su investigación, que las PYMES reconocen en las TIC una herramienta imprescindible para mejorar su competitividad y son conscientes de la importancia de su adopción para mejorar los procesos internos y la relación con clientes y proveedores.

De acuerdo con el análisis estratégico para el desarrollo de la PYME en Colombia elaborado por FADEPYME (2011), las PYMES presentan un importante interés por utilizar las herramientas TIC, al hacer uso de los servicios de la *nube* como son: el correo electrónico, la página web y la banca electrónica.

En Colombia, las TIC han experimentado un avance significativo, especialmente en su inclusión en los diversos sectores de la sociedad, de la economía y del sector público (Montenegro y Niño, 2001). En la tabla 1 se ilustra el comparativo entre la competitividad regional y nacional de las empresas colombianas, destacando

la similitud del porcentaje en el uso de los sistemas de información (SI) en el Valle del Cauca (60,73) en relación con el uso general del SI a nivel de Colombia (60,55) como un aspecto impulsor de la competitividad empresarial.

Esta investigación busca evidenciar el apoyo efectivo que brindan las herramientas TIC para el desarrollo de los procesos administrativos en las PYMES de la ciudad de Santiago de Cali (Colombia), representado especialmente en a) el uso efectivo de los equipo de cómputo y los sistemas de información b) la oportunidad de los informes generados por el sistema de información c) la claridad de la información entregada por el sistema y d) la eficiencia en el ingreso de datos al sistema de información.

TABLA 1. Comparativo de la competitividad del Valle del Cauca en relación con Colombia.

Región	Valle del Cauca	Colombia
Plan estratégico	47,52	49,01
Producción y operaciones	66,38	65,9
Aseguramiento de la calidad	61,75	59,5
Comercialización	58,04	56,02
Contabilidad y finanzas	57,81	58,43
RRHH	58,17	59,21
Gestión ambiental	58,72	56,58
Sistemas de información	60,73	60,55
Global	58,64	58,16

Fuente: Adaptado de Franco y Urbano (2010)

Esta investigación corresponde a un estudio empírico en una muestra de 106 PYMES de la ciudad de Santiago de Cali (Colombia), pertenecientes a diversos sectores económicos. Este estudio busca contribuir con la literatura que investiga sobre el apoyo efectivo de las TIC a las PYMES y del uso apropiado de la información como activo fundamental para la toma de decisiones.

En este trabajo, se entiende que la efectividad se consigue cuando la relación entre los objetivos iniciales y los resultados finales se hace óptima. Así, la efectividad se encuentra al observar la realidad de un programa, es decir, al comparar el estado ideal o esencia de una acción, representado por una norma o conjunto de

estándares profesionales, con la situación existente o real (Fernández, 2000, p, 259). Por otro lado, la efectividad desde el punto de vista de las TIC se concibe como la interrelación entre tres elementos: eficiencia, eficacia y seguridad (Riascos, 2008).

El artículo presenta en primer lugar, el desarrollo de una revisión teórica, en la cual se evidencia algunos estudios empíricos anteriores y se plantean las hipótesis de investigación. En segundo lugar, se presenta la metodología utilizada en la investigación; en tercer lugar, se expone el análisis de los resultados obtenidos; y por último, se presentan las conclusiones y los trabajos futuros que se pueden derivar de la investigación.

1. REVISIÓN TEÓRICA E HIPÓTESIS

1.1 TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (TIC)

Las TIC son el conjunto de sistemas y productos que captan la información del entorno, la almacenan, la procesan, la comunican y la hacen inteligible a las personas. Esta tecnología se materializa físicamente por medio de dispositivos informáticos y de interconexión (*hardware*) que funcionan internamente por medio de programas que emplean diversas interfaces e instrumentos de diálogo e interacción (*software*) que las personas utilizan para llevar a cabo procesos de tratamiento de información y de comunicación de la misma (Bautista, 2007).

El término TIC involucra toda forma de tecnología usada para crear, almacenar, intercambiar y procesar información (Tello, 2007), así como también para la transmisión de información a través de las telecomunicaciones.

La definición de TIC ha evolucionado, antes era concebida para identificar equipos y programas, luego, surge un concepto más amplio, como es la interconexión de equipos que facilitan la construcción de redes; Malmodin et al., (2014) menciona en su estudio que los servicios de suscripción primaria (comunicación, voz y datos) son vistos como una parte integral del sector TIC incluyendo el sistema conocido como "Internet".

Las TIC juegan un papel importante en los efectos que ha desencadenado el fenómeno de la globalización, ya que facilitan fluidez en la comunicación entre los diversos actores de la economía, sin importar espacios ni tiempos y permiten el intercambio de estrategias empresariales entre mercados que anteriormente podían resultar inaccesibles. Para el caso específico de las PYMES, las TIC pueden ser un medio que permita administrar la información de una manera eficiente, de tal manera

que disminuya la posibilidad de cometer errores en la toma de decisiones, como se evidencia en las grandes empresas que han logrado ventajas competitivas gracias a la adquisición de herramientas para el manejo de sistemas de información (Velásquez, 2003).

En el proceso de inclusión de TIC se identifican estudios como los de Mithas, Ramasubbu y Sambamurthy (2011) quienes ilustran la importancia que las TIC han tenido al fortalecer el rendimiento de las organizaciones mediante el apoyo en la administración de los clientes y los procesos. Por otra parte, algunos estudios sobre TIC evidencian dificultades en su utilización efectiva para las organizaciones (Arendt, 2008; Modimogale y Kroeze, 2009; MacGregor, et al., 2002); entre las principales dificultades que mencionan estos autores se encuentran: la falta de conocimientos adecuados, la ausencia de aprendizaje (capacitación) y los escasos conocimientos apropiados por parte de los directivos de la organización. Según lo mencionado por Carr (2003) la inclusión de tecnologías de la información amerita cambios drásticos en la organización

Analizar la efectividad de las TIC en las PYMES ha sido motivo de estudio en diferentes investigaciones, entre las que se destacan: Weber (1998) quien plantea evaluar los SI desde el punto de vista de los recursos que este requiere para su funcionamiento; Fenton (1991) quien indica un modelo de evaluación fundamentado en las características de software de calidad, considerando fundamentalmente lo relacionado con la operación, revisión y transición; cada una de estas características tiene unas sub características de vital relevancia como son: la eficiencia, fiabilidad, usabilidad, mantenimiento, evaluación, portabilidad y reusabilidad y otros como lo plantea Plans (1986).

La efectividad agrupa en su definición las diferentes características de las TIC (eficiencia, eficacia, seguridad, integridad, usabilidad, mantenimiento, entre otras); por tanto, evaluar la efectividad evidencia una valoración integral de las TIC a nivel empresarial, la efectividad se encuentra orientada a evidenciar si las TIC generan el resultado esperado en el momento de su implementación.

Por otra parte, Riascos (2008) combina diversos modelos de evaluación y plantea un modelo de evaluación de efectividad de TI conformado por la medición de tres características fundamentales como son: eficiencia, eficacia y seguridad, este modelo se ilustra en la figura 1:

1.2. PROCESO ADMINISTRATIVO, PRODUCTIVIDAD Y COMPETITIVIDAD

El origen del proceso administrativo se remonta a principios del siglo pasado con el pensador Francés

Henry Fayol, quien enuncia fundamentalmente cinco elementos básicos (Fayol, 1961) ver tabla 2.

Figura 1: modelo de evaluación de efectividad de TI



Fuente: Riascos (2008)

TABLA 2. Procesos administrativos

Elemento	Conceptualización
1. Previsión – Planeación	Calcular el porvenir y prepararlo: prever ya es obrar
2. Organización	Proveerla a la empresa de todo lo que es útil para su funcionamiento (Organismo Material – Elementos y recursos físicos y Organismo Social – Talento humano)
3. Dirección (Mandar)	Hacer funcionar el cuerpo social
4. Coordinación	En suma dar a las cosas y a los hechos las proporciones que convienen, adaptar los medios al objeto
5. Control	Consiste en comprobar si todo ocurre conforme al programa adoptado, a las órdenes dadas y a los principios admitidos. Señala las faltas y evitar su repetición – Inspectores

Fuente: Adaptado de Fayol (1961)

En el proceso administrativo se incluyen diferentes funciones, sin embargo, en el estudio realizado por Miner (1978) este determina que las tres funciones que han logrado mayor aceptación son: planeación, organización y control; posteriormente Koontz y Weihrich (2004) afirman que las funciones administrativas son:

planeación, organización, integración de personal, dirección y control; Robbins y Coulter (2005) comentan que en la actualidad las cuatro funciones administrativas más importantes son: planear, organizar, dirigir y controlar; esta última clasificación se utilizó como eje central para el estudio dado que integra de manera coherente las propuestas estudiadas.

Algunos ejemplos de procesos administrativos presentados por Laudon y Laudon (2008) que frecuentemente se encuentran en las organizaciones se ilustran en el tabla 3, evidenciándose en cada uno de ellos la cantidad de información que se debe procesar y en qué aspectos puntuales las TIC pueden apoyar de forma importante.

TABLA 3. Procesos administrativos susceptibles de ser soportados por sistemas informáticos

<i>Procesos financieros y contables</i> , incluyendo el libro mayor, cuentas por pagar, cuentas por cobrar, activos fijos, administración de efectivo, contabilidad de costos de productos, contabilidad centrada en costos, contabilidad de activos, contabilidad de impuestos, administración de crédito y elaboración de informes financieros.
<i>Procesos de recursos humanos</i> , incluyendo administración de personal, contabilidad de tiempos, nómina, planeación y desarrollo de personal, contabilidad de prestaciones, seguimiento de aspirantes, administración de tiempos, compensaciones, planeación de la fuerza de trabajo, administración del desempeño y elaboración de informes de gastos de viaje.
<i>Procesos de manufactura y producción</i> , incluyendo adquisiciones, administración de inventarios, compras, embarques, planeación de la producción, calendarización de la producción, planeación de los requerimientos de materiales, control de calidad, distribución, realización de transportes y mantenimiento de la planta y el equipo.
<i>Procesos de ventas y marketing</i> , incluyendo procesamiento de pedidos, cotizaciones, contratos, configuración de productos, fijación de precios, facturación, verificación de crédito, administración de estímulos y comisiones y planeación de ventas.

Fuente: Laudon y Laudon (2008)

Según Laudon y Laudon (2012) los procesos de negocios se refieren al conjunto de tareas y comportamientos relacionados en forma lógica, que las organizaciones desarrollan con el tiempo para producir resultados de negocios específicos y la forma única en que se organizan y coordinan estas actividades. Desarrollar un nuevo producto, generar y completar un pedido,

crear un plan de marketing y contratar un empleado son ejemplos de procesos de negocios, y las formas en que las organizaciones realizan estos procedimientos pueden ser una fuente de solidez competitiva

En este sentido, los procesos de negocio hacen referencia a las actividades administrativas que tiene fundamentalmente una organización y que aseguran su permanencia y el logro de sus objetivos, se podría decir que es de vital importancia la efectividad de estos procesos dado que de ellos depende el éxito y posicionamiento de las organizaciones en el sector al cual pertenezcan.

Entre los procesos más importantes que desarrolla la organización tenemos: la contratación de personal, el mercadeo de productos y servicios, la planeación estratégica del negocio, las actividades contables y financieras, la logística del servicio, entre otros. Cada uno de estos procesos está conformado por una serie de actividades y procedimientos que hacen efectivo el logro de sus objetivos específicos; la unión de una serie de procesos administrativos conlleva a la conformación de un macroproceso que converge con el objetivo general de la organización.

Damij y Damij (2014) mencionan que en los últimos años la comprensión y el análisis del funcionamiento de una organización desde el punto de vista de los procesos de negocio ha sido ampliamente aceptada y adoptada, representando cambios importantes en la estructura de la organización orientada hacia la construcción de una mejor empresa, más competitiva y exitosa.

Considerando que el proceso administrativo tiene entre sus objetivos el incremento de la productividad de la empresa; es importante establecer que la productividad, según Gutiérrez (2005), puede definirse en términos de dos componentes principales: la eficiencia que “se refiere a qué tan bien se desarrollan las actividades internas en la organización sin tomar en cuenta el medio ambiente externo” (Blank, 2002) y la eficacia que “se refiere a cómo actúan las organizaciones, tomando en cuenta el medio ambiente externo así como las actividades internas de la organización” (Blank, 2002). Para Gutiérrez la productividad resulta de valorar adecuadamente los recursos empleados para producir ciertos resultados.

Al igual que ocurre con la productividad, el proceso administrativo busca desarrollar la competitividad en las empresas; según Hitt, Ireland y Hoskinsson (2004) desde la perspectiva microeconómica la competitividad designa la capacidad de una empresa para producir bienes y servicios destinados a los diferentes mercados donde compite, manteniendo o incrementando su cuota de participación relativa en este o estos junto con su nivel de rentabilidad.

Teniendo en cuenta que las TIC forman parte de las capacidades internas de la organización, estas pueden aportar a la productividad y competitividad de las empresas.

1.3. TIC Y PROCESOS ADMINISTRATIVOS

Las investigaciones relacionadas con la optimización del desarrollo de los procesos administrativos, han identificado que la utilización efectiva de las TIC depende de un adecuado diseño de los procesos del negocio, así como también de considerar que la cultura organizacional influye en el éxito de un manejo oportuno de las TIC (Akintola, Goulding, Zawdie, 2012).

La efectividad de las TIC adaptadas al entorno dinámico de la organización desencadena directamente un cambio en los procesos administrativos, aprendizaje organizacional y crecimiento, al tiempo que afecta indirectamente a la mejora de la satisfacción del cliente y los resultados financieros (Ya-Ching, Pin-Yu, Hsien-Lee, 2011).

El sector de las TIC ofrece diversos productos de *hardware* y *software*; en el caso del *hardware*, desde los mainframes hasta los computadores personales, servidores y dispositivos portátiles; y en el aspecto del *software*, se ha buscado que estas herramientas estén diseñadas con el propósito de disminuir la distancia comunicativa y proveer un entorno común para el almacenaje, acceso y compartimiento del conocimiento (Del Canto et al., 2014).

El cumplimiento del objetivo principal que tienen las TIC en las organizaciones en función del tratamiento de la información se refleja en los resultados positivos como los rendimientos percibidos para la organización; en este sentido, Bayo-Moriones, Billón y Lera-López (2013) comentan que las percepciones del impacto de las TIC se encuentran relacionadas con nuevas prácticas de trabajo y la mejora en la comunicación interna y externa, así como también en el desempeño operacional.

La confiabilidad de la información generada por los sistemas de información es de vital importancia para las organizaciones, especialmente porque de esta depende la toma de decisiones y el efectivo desarrollo de los procesos administrativos; en este sentido, la confiabilidad se refiere a la provisión de información apropiada para los procesos administrativos con el fin de operar la entidad y para desarrollar sus responsabilidades de reportes financieros y de cumplimiento; Así mismo, la protección de información sensible contra divulgaciones no autorizadas (COBIT, 1998, 2001). También se debe considerar la confiabilidad como el conjunto de atributos que respaldan la capacidad del software para mantener

un desempeño bajo ciertas condiciones en un período de tiempo (ISO 25000, 2005).

Es fundamental, considerar que la información generada por el sistema no sólo debe ser confiable sino que debe tener un alto grado de usabilidad que permita hacer uso efectivo de la misma, por tanto las TIC implementadas en la organización deben cumplir con mínimos de usabilidad, entendiéndose como la percepción que un usuario o grupo de usuarios tienen de la calidad y facilidad de utilización del software y su eficiencia y efectividad (O'Regan, 2002; ISO 9241, 1996); Riascos y Ramos (2003) presentan como principales características de Usabilidad las ilustradas en la figura 2.

Después de la revisión teórica presentada se plantearon las siguientes hipótesis:

H1: La toma de decisiones a nivel empresarial se encuentra apoyada por aplicaciones informáticas y la efectiva utilización de la red de datos para compartir programas, servicios y recursos.

H2: Los procesos administrativos se encuentran apoyados por la utilización de equipos de cómputo.

H3: La información que requieren los procesos administrativos se encuentra en bases de datos integrados y disponibles, y los informes generados por el sistema que son entregados oportunamente y son de fácil comprensión y lectura.

H4: La información generada por los sistemas de información de la empresa es confiable dado que la red de datos es rápida

H5: El software utilizado por las empresas es efectivo dado que las formas para ingresar la información son eficientes y eficaces.

Con la comprobación de las hipótesis planteadas se puede establecer el cumplimiento de las características de eficiencia, eficacia y seguridad que plantea el modelo de Riascos (2008) permitiendo establecer, cuál es el nivel de efectividad que tienen las TIC en las PYMES de Santiago de Cali – Colombia.

2. METODOLOGÍA

La investigación se desarrolló bajo el enfoque cuantitativo apoyada en fuentes y técnicas de recolección de información que brindan objetividad al estudio bajo los parámetros del rigor científico como lo establecen Kuhn (1971) y Alvira (1982); en este sentido, según Galeano (2004), las investigaciones cuantitativas se caracterizan por la objetividad del investigador frente al hecho

que se investiga, además buscan descubrir leyes o principios generales y acuden a sistemas estadísticos de muestreo que cuantitativamente sean representativos de poblaciones más amplias, para este enfoque, los datos son hechos conocibles y recuperables en el sentido de que se pueden medir o contar y el método está centrado en la observación empírica y sensible, en la mensurabilidad de lo observado y en su verificación objetiva.

Figura 2. Características de Usabilidad



Fuente: Adaptado de Riascos y Ramos (2003)

En el instrumento utilizado se plantearon algunas preguntas subjetivas, que fueron apoyadas con los comentarios y orientación del encuestador, de acuerdo con el marco teórico establecido en la investigación. De igual forma, se utilizaron en su mayoría preguntas objetivas que permitieron la recolección de información pertinente para su posterior análisis estadístico.

2.1 OBTENCIÓN DE LA MUESTRA

La población de PYMES en Santiago de Cali, según registros de la Cámara de Comercio en el año 2011 asciende a un total de 7.376 empresas, de las cuales el 80% corresponden a pequeñas empresas y el 20% a medianas empresas. Empleando el método de Muestreo Aleatorio con un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 10%, se obtuvo que el tamaño adecuado de la muestra para las PYMES Santiago de Cali era de 95 empresas.

Aunque no se puede garantizar que todas las PYMES tienen o usan TIC, la muestra requerida fue validada para aquellas PYMES que tuviesen una mínima de inclusión de las TIC.

Con el objeto de evitar pérdida en el nivel de confianza por errores al recolectar la información o por información

no suministrada, se consideró una proporción esperada de pérdida de datos del 10%, lo que dio como resultado un tamaño de muestra de 106 empresas repartidas en 86 pequeñas y 20 medianas. Dadas las dificultades en la recolección de información, la muestra finalmente quedó distribuida en 76 pequeñas empresas (57,94%) y 30 medianas empresas (42,06%), lo cual no afecta el nivel de confianza.

2.2. MEDICIÓN DE VARIABLES

Con el propósito de estimar la efectividad de las TIC en los procesos administrativos, se solicitó a gerentes o empresarios encuestados que informaran sobre los siguientes aspectos relacionados con las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, mediante la aplicación de un instrumento tipo cuestionario que contenía preguntas cerradas con escala de likert:

A nivel de Hardware:

- El uso que se hace de los equipos de cómputo en su empresa es efectivo (1)
- Los procesos administrativos en su empresa están apoyados con equipos de cómputo (2)

A nivel de Software

- El uso que se hace de los programas en su empresa es efectivo (3)
- La información generada por el sistema es fácil de entender y leer (4)
- Los informes del sistema son generados y entregados oportunamente (5)
- Las formas como se ingresan los datos al sistema, son fáciles y rápidas de diligenciar (6)
- Las bases de datos están integradas y disponibles para todos los procesos de información que requieren las áreas administrativas en su empresa (7)
- Los sistemas de información son evaluados por indicadores de gestión (8)
- La información generada por los sistemas de información de su empresa es confiable (9).

A nivel de Telecomunicaciones

- La red de datos interna, es decir, la conexión entre los diferentes computadores de su empresa es rápida (10)
- Se aprovecha de forma efectiva la red de datos para compartir programas, servicios y recursos (11).
- La toma de decisiones a nivel empresarial, están apoyadas con alguna aplicación administrativa (*Business Intelligence* - inteligencia del negocio) (12)

2.3 ANÁLISIS DE DATOS

Para la realización del procesamiento y análisis de datos se utilizó el software estadístico SPSS versión 22 integrado con el software estadístico R versión 2.15.0 haciendo uso del paquete POLYCOR, el cual permite calcular las correlaciones entre variables categóricas utilizando el procedimiento de correlaciones heterogéneas (HECTCOR) desarrollando el cálculo de las correlaciones entre variables medidas en escala nominal, ordinal y de escala, tomando en consideración los niveles de medición de dichas variables.

En primera medida se exploraron las respuestas para cada una de las variables a incluir en el análisis y se excluyeron las respuestas que fueron marcadas en las categorías: No sabe, No aplica; esto con el fin de involucrar en el análisis escalas bien definidas, ya sea en escala nominal u ordinal de las variables a correlacionar. Este hecho puede reducir el tamaño de muestra afectando en cierta medida el nivel de error con el cual se calcularon las correlaciones, en el caso más extremo el porcentaje de individuos excluidos de los cálculos no supera el 10% del total.

Posterior a esto, se realizó el cálculo de las correlaciones cruzadas entre pares de variables categóricas, a partir del procedimiento HECTCOR. Además de realizar la estimación de las correlaciones entre pares de variables, se obtiene la respectiva estimación del error estándar de cada correlación, esta métrica indica el nivel de precisión o significancia de la correlación estimada, ya que si se obtiene un coeficiente de variación para la correlación próximo a cero, esto indicará que la estimación de la correlación es estadísticamente distinta de cero, indicando una posible relación, bien sea positiva o negativa.

Además, se utilizó la medición propuesta por la ISO 14598 (1999) que consiste en realizar la valoración de acuerdo a las estadísticas descriptivas de las preguntas formuladas como se evidencia en la figura 3, las cuales dieron respuesta a la evaluación de los diferentes aspectos que involucran las TIC. Se calculó además el promedio de los porcentajes y se realizó la estimación del nivel de cada aspecto basado en la clasificación de niveles de acuerdo a los porcentajes obtenidos como se muestra en la tabla 4.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Después de recolectar la información en las 106 empresas PYMES se realizó una matriz de correlaciones entre pares de variables, que permitieran ilustrar la intensidad de las relaciones (figura 4); con color claro

correlaciones de mayor intensidad y con color oscuro con menor intensidad.

Figura 3. Rangos de una escala de medida

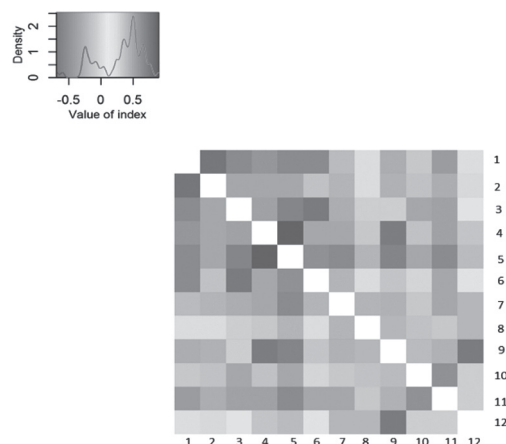
Nivel planeado	Excede los requisitos	Satisfactorio
Valor medio	Rango objetivo	
Nivel actual	Mínimamente aceptable	Insatisfactorio
El peor caso	Inaceptable	

Fuente: ISO 14598 (1999)

TABLA 4. Clasificación de los niveles de acuerdo a los porcentajes obtenidos

Nivel	Rango de Porcentaje
Nivel Planeado	76 – 100
Valor Medio	51 – 75
Nivel Actual	26 – 50
El peor caso	0 - 25

Figura 4. Matriz de correlaciones entre pares de variables



Complementario al primer análisis realizado a través de la matriz de correlaciones se construyó la tabla 4, correspondiente a las Correlaciones Pearson, Polyserial y Polychoric, en donde se evidencia que el valor de coeficiente de variación cercano a cero permite establecer la existencia o no de una correlación tanto positiva como negativa; es decir, se observa que se identifican relaciones positivas muy fuertes como: que la información generada por el sistema es fácil de entender y leer y los informes del sistema son generados y entregados oportunamente; también se evidencian relaciones negativas fuertes

como: que la información generada por el sistema es fácil de entender y leer que y la información generada por los sistemas de información de su empresa es confiable.

A continuación se realiza el análisis de las hipótesis que orientan el estudio, considerando como fundamento el valor de la correlación y el valor del coeficiente de variación (tablas 5 y 6).

TABLA 5. Correlaciones

Correlaciones Pearson, Polyserial y Polychoric												
Variables		Variables										
P1		P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12
P1	Correlación	1,00										
	Coeficiente de Variación	0,00										
P2	Correlación	0,79	1,00									
	Coeficiente de Variación	0,07	0,00									
P3	Correlación	0,68	0,50	1,00								
	Coeficiente de Variación	0,13	0,22	0,00								
P4	Correlación	0,61	0,50	0,55	1,00							
	Coeficiente de Variación	0,15	0,21	0,15	0,00							
P5	Correlación	0,66	0,51	0,70	0,90	1,00						
	Coeficiente de Variación	0,13	0,20	0,10	0,05	0,00						
P6	Correlación	0,65	0,38	0,76	0,51	0,64	1,00					
	Coeficiente de Variación	0,11	0,30	0,08	0,16	0,11	0,00					
P7	Correlación	0,40	0,44	0,47	0,49	0,65	0,42	1,00				
	Coeficiente de Variación	0,26	0,24	0,21	0,18	0,11	0,22	0,00				

Variables		Variables											
P1		P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	
P8	Correlación	0,24	0,24	0,32	0,33	0,45	0,25	0,45	1,00				
	Coeficiente de Variación	0,50	0,50	0,35	0,33	0,21	0,44	0,20	0,00				
P9	Correlación	-0,29	-0,26	-0,08	-0,69	-0,60	-0,15	-0,25	-0,24	1,00			
	Coeficiente de Variación	-0,81	-0,99	-3,61	-0,19	-0,32	-1,89	-0,98	-1,09	0,00			
P10	Correlación	0,33	0,36	0,50	0,38	0,51	0,29	0,35	0,38	-0,20	1,00		
	Coeficiente de Variación	0,35	0,33	0,20	0,28	0,18	0,39	0,30	0,27	-1,22	0,00		
P11	Correlación	0,58	0,48	0,54	0,53	0,68	0,49	0,50	0,34	-0,26	0,62	1,00	
	Coeficiente de Variación	0,15	0,21	0,17	0,18	0,11	0,19	0,19	0,31	-0,95	0,14	0,00	
P12	Correlación	0,04	0,00	0,18	-0,13	-0,18	0,06	-0,24	-0,21	0,75	-0,05	-0,09	1,00
	Coeficiente de Variación	4,01	-36,00	0,86	-1,24	-0,86	2,44	-0,61	-0,67	10,20	-2,91	-1,82	0,00

Correlaciones calculadas por el paquete R Hetcor

H1: La toma de decisiones a nivel empresarial se encuentra apoyada por aplicaciones informáticas y la efectiva utilización de la red de datos para compartir programas, servicios y recursos.

Las PYMES estudiadas expresan que el aprovechamiento efectivo de la red de datos no siempre tiene relación con la toma de decisiones de la organización, esto lo refleja coeficientes de correlación y de variación: -0,09; -1,82 respectivamente; por tanto, la H1 es rechazada.

Los estudios de Medhurst et al., (2009) y Alkhaffaf (2012) confirman la importancia de las TIC en la toma de decisiones y de los SI en este proceso. Las PYMES consultadas no vinculan la toma de decisiones

de forma directa con otros aspectos tecnológicos como la utilización de los servicios que ofrecen las redes de datos.

H2: Los procesos administrativos se encuentran apoyados por la utilización de equipos de cómputo.

La información suministrada por las PYMES encuestadas muestra que existe una fuerte correlación (0,79 y 0,07) entre: el apoyo que prestan los equipos de cómputo a los procesos administrativos y la utilización efectiva de estos equipos en la empresa; por tanto, la H2 es aceptada positivamente.

El resultado es coherente con lo mencionado por Zikmund et al. (2013), quienes afirman que los equipos de cómputo son accesibles no sólo para grandes empresas, sino también para las pequeñas empresas y microempresas con recursos limitados; esto permite afirmar que los recursos de hardware son accesibles, permitiendo que las organizaciones sistematicen toda su información y hagan un mejor aprovechamiento de la misma.

H3: La información que requieren los procesos administrativos se encuentra en bases de datos integradas y disponibles, y los informes generados por el sistema son generados oportunamente y de fácil comprensión y lectura.

El nivel de correlación y su coeficiente de variación (0,90 y 0,05 respectivamente), indican que H3 es aceptada dado que existe una alta correlación entre: los informes del sistema son generados y entregados oportunamente y la información generada por el sistema es fácil de entender y leer.

También se identificó que existe una correlación positiva entre que las bases de datos dispuestas en las empresas están integradas y disponibles para todos los procesos de información que requieren las áreas administrativas y los informes generados oportunamente de acuerdo con el coeficiente de correlación y de variación de 0,65 y 0,11 respectivamente.

Esto permite deducir que las PYMES acceden a información oportuna y de fácil comprensión que facilita su toma de decisiones y que apoyan el desarrollo de los procesos administrativos de la organización, permitiendo de esta forma que las TIC apoyen en la mejora de la eficiencia de los procesos generando una ventaja competitiva interesante (Higón, 2012)

H4: La información generada por los sistemas de información de la empresa es confiable dado que la red de datos es rápida.

La información analizada refleja que la confiabilidad de la información generada por los sistemas de información no se encuentra relacionada con la eficiencia de la red de datos, esto se evidencia en la baja relación (negativa) que existe entre estos dos aspectos reflejada en los valores de coeficiente de correlación y de variación: -0,20; -1,22 respectivamente; por lo tanto, la H4 es rechazada.

Las PYMES evidenciaron que la confiabilidad de los sistemas de información no se encuentra directamente relacionada con la eficiencia de la red de datos en contraposición a lo planteado por Montero et al. (2003) quien realizó un análisis de la definición de usabilidad y encontró que junto al término usabilidad se encuentran los conceptos de satisfacción y eficiencia.

H5: El software utilizado por las empresas es efectivo dado que las formas para ingresar la información son eficientes y eficaces.

Los resultados presentados ilustran que la H5 debe ser aceptada, considerando especialmente el valor de correlación y el coeficiente de variación de 0,76; 0,08 respectivamente; en este sentido, se puede afirmar que la efectividad del software depende en gran medida de que tan eficiente y efectivo es el proceso de ingreso de la información.

La eficiencia a nivel administrativo implica la capacidad de obtener los mayores resultados con la mínima inversión (Robbins y Coulter, 2005), es decir, que en el proceso administrativo se deben optimizar al máximo los recursos de las organizaciones entre los que se encuentran las TIC.

Finalmente, la tabla 6 ilustra la apreciación de los diferentes aspectos que involucran la efectividad de las TIC en los procesos administrativos, en este sentido, las PYMES encuestadas encuentran que la efectividad de las TIC está en un 84%.

De acuerdo con la tabla 4, se podría afirmar que las PYMES consideran que las TIC son efectivas al momento de apoyar el desarrollo de sus procesos administrativos, facilitando de esta forma el logro de sus objetivos empresariales.

TABLA 6: Estadísticas descriptivas de los aspectos de efectividad de las TIC en las PYMES

Descripción	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Típica	Valor obtenido (%)	Promedio
Los equipos de cómputo se utilizan eficazmente	1	7	6,26	0,904	94%	84%
Los procesos administrativos están apoyados por equipos de computo	1	7	6,41	0,921	96%	
Utilización efectiva de los programas de la empresa	4	7	6,24	0,642	94%	
La información generada por los sistemas de información es comprensible	3	7	6,26	0,691	94%	
Los informes generados por las herramientas TIC son oportunas	4	7	6,15	0,656	91%	
El ingreso de la información a los sistemas informáticos es fácil y rápido	3	7	6,08	0,754	86%	
Las bases de datos están integradas y disponibles para todos los procesos de información que requieren las administrativas de la empresa	4	7	6,11	0,872	84%	
Existe evaluación de los sistemas de información de la empresa de acuerdo a los indicadores de gestión	1	7	5,32	1,391	56%	
La información generada por las TIC es confiable	1	3	1,09	0,377	93%	
La red de datos interna es decir la conexión entre los diferentes computadores de su empresa es rápida	4	7	6,25	0,633	92%	
Se comparte programas, servicios y recursos a través de red	1	7	6,16	1,025	91%	
La toma de decisiones a nivel empresarial, están apoyadas con alguna aplicación administrativa (business intelligence - inteligencia de negocio).	1	3	1,83	0,609	40%	

4. CONCLUSIONES

En el desarrollo de la investigación, se logró evidenciar la importancia que han cobrado las bases de datos integradas en las PYMES, facilitando la generación

de información pertinente y coherente que mejora la eficiencia en los procesos.

Se evidenció que las PYMES de Santiago de Cali – Colombia utilizan *Hardware* (equipos de cómputo) para

el desarrollo de sus procesos administrativos, facilitando el eficiente procesamiento de la información requerida.

Se logró establecer que los mecanismos adoptados por las PYMES para el ingreso de la información son efectivos, considerando que son eficientes y eficaces. Ésto permite inferir que el nivel de riesgo en el ingreso de la información es mínimo.

Este documento genera dos contribuciones. En primer lugar, un aporte a la teoría especialmente en lo relacionado con el papel que tienen las TIC en las PYMES y su importancia específicamente en el desarrollo de los procesos administrativos; la discusión permite concluir que las TIC son herramientas que aportan un valor agregado a las organizaciones, generando beneficios para el logro de objetivos misionales.

En segundo lugar, la investigación permitió demostrar la importancia que tienen las TIC especialmente el *software* en el procesamiento de la información, ya que permite generar información confiable, de fácil interpretación y de gran coherencia para el logro de los objetivos de la organización.

En términos generales, el estudio sobre la efectividad de las TIC en los procesos administrativos de las PYMES de Santiago de Cali (Colombia) permitió concluir que las herramientas de las cuales disponen este tipo de organizaciones, indistintamente de si se trata hardware, software o redes, aportan de forma efectiva para el logro de sus propósitos.

Entre los futuros trabajos que pueden derivarse de esta investigación se encuentran: a) el análisis de herramientas TIC adicionales que aportan a la organización: internet, redes sociales y comercio electrónico, entre otras; b) además se pueden generar estudios en torno a la relación puntual de las TIC y la innovación, y las TIC y la competitividad; por mencionar algunos.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Akintola A., Goulding J., Zawdie G. (2012) Construction Innovation and Process Improvement, Wiley-Blackwell.
- [2] Alkhaffaf M. (2012) The Role of Information Systems in Decision Making: The case of Jordan Bank. Computer Engineering and Intelligent Systems Vol 3, No.10, 2012, pp. 19-27.
- [3] Alvira, P. (1982) La perspectiva cualitativa y cuantitativa en las investigaciones sociales. Estudios de Psicología, II, 34-36
- [4] Arendt, L. (2008). "Barriers to ICT Adoption in Smes: How to Bridge the Digital Divide?," Journal of Systems and Information Technology, 10 (2), 93-108.
- [5] Bautista, J. (2007). Las TIC: Conceptualización y caracterización de las Tecnologías de Información y Comunicación. [Recuperado Mayo 25 de 2013] <http://comunidadesvirtuales.obolog.com/tic-conceptualizacion-caracterizacion-tecnologias-informacion-40188>
- [6] Bayo-Moriones, A., Billón M., Lera-López F. (2013) "Perceived performance effects of ICT in manufacturing SMEs", Industrial Management & Data Systems, Vol. 113 Iss: 1, pp.117 – 135
- [7] Blank, B. L. (2002). La administración de organizaciones. Tercera Edición. Centro Editorial Universidad del Valle
- [8] Carr, N. G. (2003) "IT Doesn't Matter," Harvard Business Review (81:5) pp. 41-49.
- [9] Chinomona, R. (2013) The fostering role of information technology on SMEs' strategic purchasing, logistics integration and business performance. Southern African Business Review. Vol. 17 No. 1.
- [10] COBIT, COBIT, (1998) Resumen ejecutivo., 2ª. Edición. Comité Directivo de COBIT y la Information Systems Audit and Control Foundation.
- [11] COBIT, COBIT, 3ª.(2001) Edición. Comité Directivo de COBIT y la Information Systems Audit And Control Foundation.
- [12] Damij. N. y Damij T. (2014) Process Management: A Multi-disciplinary Guide to Theory, Modeling, and Methodology. Springer
- [13] Del Canto, E., García, A., Martínez, J., & Uzcátegui, D. (2014). Gestión del conocimiento y uso de TIC's en la empresa privada y administración pública. RAGC, 2(3).
- [14] Earl, M. J., and Kuan, B. "How New is Business Process Redesign?" European Management Journal (12:1), 1994, pp. 20-30.
- [15] FADEPYME (2011). Análisis Estratégico para el Desarrollo de la MPYME en Colombia, Universidad del Valle. Colombia
- [16] Fayol H. (1961). Administración Industrial y general. México. Herrero Hermanos.
- [17] Fenton, N., Software Metrics A Rigorous Approach., Great Britain, Chapman & Hall, 1991.
- [18] Franco A. M y Urbano P. D. (2010). El éxito de las pymes en Colombia: un estudio de casos en el sector salud. Estudios Gerenciales, Vol. 26 No. 114. 77-96.
- [19] Fernández, S. (2000). La efectividad de los programas sociales. Enfoques y técnicas de la Evaluación de Procesos. Revista de Psicología del Trabajo y de las Organizaciones, 16(3) 259-276.
- [20] Galeano, M. E. (2004). Diseño de proyectos en la investigación cualitativa. Medellín: Fondo Editorial

- Universidad Eafit.
- [21] Gómez, C. (1992). El desafío de los nuevos medios de comunicación. México: AMIC.
- [22] Gurbaxani, V., & Whang, S. (1991). The impact of information systems on organizations and markets. *Communications of the ACM*, 34(1), 59-73.
- [23] Gutierrez P. H. (2004). Calidad Total y Productividad. México, McGraw Hill Interamericana Editores, S.A. 25-26
- [24] Higón, D. A. (2012). The impact of ICT on innovation activities: Evidence for UK SMEs. *International Small Business Journal*, 30(6), 684-699.
- [25] Hitt, M. A., Ireland, R. & Hoskisson R. (2004). Administración estratégica: competitividad y conceptos de globalización. México: Internacional Thomson Editores.
- [26] International Standardization Organization (2005) ISO/IEC 25000 Software and Engineering-Software product Quality requirements and Evaluation (SquaRE) –Guide to SquaRE., International Organization for Standardization, ISO 25000, Ginebra, Suiza,.
- [27] International Standardization Organization ISO 14598 (1999). Information Technology – Software Product Evaluation –Parts 1-6, Ginebra, Suiza, 1999.
- [28] International Standardization Organization ISO 9241 (1996). Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs) -- Part 10: Dialogue principles.
- [29] Koontz, H., Weihrich, H. (2004). Administración., 12ª. Edición, Editora Mc Graw-Hill.
- [30] Kuhn, T. S. (1971) . La estructura de las revoluciones científicas. México D.F.: Fondo de Cultura Económica
- [31] Laudon K. y Laudon J. (2008). Sistemas de Información Gerencial. Prentice Hall. 8ª Edición.
- [32] Laudon K. y Laudon J. (2012). Sistemas de Información Gerencial. Prentice Hall. 12ª Edición.
- [33] Loeser, F., Grimm, D., Ereke, K. and Zarnekow, R. (2012). Information and Communication Technologies for Sustainable Manufacturing: Evaluating the Capabilities of ICT with a Sustainability Balanced Scorecard. *Proceedings of the 10th Global Conference in Sustainable Manufacturing, Istanbul, Turkey*, 429-434.
- [34] MacGregor, R., Vrazalic, L., Carlsson, S., Bunker, D. & Magnusson, M. (2002). "The Impact of Business Size and Business Type on Small Business Investment in Electronic Commerce: A Study of Swedish Small Businesses," *Australian Journal of Information Systems*, 9 (2), 31-39.
- [35] Malmödin, J., Lundén, D., Moberg, Å., Andersson, G. and Nilsson, M. (2014), Life Cycle Assessment of ICT. *Journal of Industrial Ecology*.
- [36] Medhurst J., Stanton I.M., Bird H., Berry A. (2009) The value of information to decision makers: an experimental approach using card-based decision gaming. *Journal of the Operational Research Society* 60, 747-757
- [37] Miner, J., (1978). El proceso administrativo. Teoría, investigación y práctica., Compañía Editorial Continental, México, 1978.
- [38] Mithas S., Ramasubbu N. y Sambamurthy V. (2011) "How Information Management Capability Influences Firm Performance. *Mis Quarterly*. Vol. 35 No. 1, 237 -256.
- [39] Modimogale, L. y Kroeze, J. (2009). "Using ICTs to Become a Competitive SME in South Africa," *Proceedings of the 13th International Business Information Management Association (IBIMA)*, November 2009, Marrakech, Morocco, p 504-513.
- [40] Montenegro S. y Niño L.C (2001) Proyecto Andino de Competitividad. La Tecnología de la Información y las Comunicaciones en Colombia. Centro de Estudios de Desarrollo Económico Universidad de los Andes. Bogotá. Colombia.
- [41] Montero, F., Lozano M., Gonzalez, P. (2003): "Calidad en interfaces de usuario" en Piattini M. y García F., (eds.) *Calidad del desarrollo y mantenimiento del software*, Madrid, Editorial RAMA, 93-118.
- [42] O'Regan G. (2002). A practical approach to software quality. New York, Springer – Verlag.
- [43] Plans, J., (1986). La práctica de la auditoría informática. Ediciones del instituto de censores y jurados de cuentas de España., Madrid.
- [44] Plunkett, P. T. (2000). Performance based management: Eight steps to develop and use information technology performance measures effectively. Recuperado Sept 2, 2013, desde www.gsa.gov/gsa/cm_attachments/GSA_DOCUMENT/eight_steps_R2GX2-u_0Z5RD-i34K-pR.doc
- [45] Porter, M, (1985). The value chain and competitive advantage, Chapter 2 in *Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance*, Free Press, New York, 33-61.
- [46] Powell, T.C. y Micallef, D. (1997). Information technology as competitive advantage: the role of human, business, and technology resources. *Strategic Management Journal*. 18, 375-405.
- [47] Riascos, S. (2008). Modelo para la evaluación de la efectividad de la tecnología informática en el entorno empresarial. *Ingeniería e investigación*, Vol. 28, No. 002, 158 – 166.
- [48] Riascos, S. y Aguilera, A. (2011). Herramientas TIC como apoyo a la gestión del talento humano. *Revista Cuadernos de Administración Univalle*. Vol. 27 No. 46.
- [49] Riascos, S., Ramos, M., (2003). Auditoría de la eficiencia funcional de las aplicaciones informáticas en tres centros universitarios., la III Jornada de

Informática, Bogotá.

- [50] Rios M. (2014) "Análisis de la preparación tecnológica en las PYMES"
- [51] Robbins, S., y Coulter, M. (2005). Administración, 8va. Edición. México: Pearson Educación.
- [52] Tello Leal, E. (2007). Las tecnologías de la información y comunicaciones (TIC) y la brecha digital: su impacto en la sociedad de México. RUSC. Universities and Knowledge Society Journal, 4(2), 1-8
- [53] Velásquez, L. (2003). Estudio del alcance de la implantación de tecnologías de información, como apoyo al mejoramiento de los procesos, en las pequeñas y medianas empresas del sector manufacturero en Bogotá. Pontificia Universidad Javeriana.
- [54] Weber, R. (1998). Information Systems Control and Audit., New Jersey, Prentice Hall.
- [55] Ya-Ching Lee, Pin-Yu Chu, Hsien-Lee Tseng, (2011). "Corporate performance of ICT-enabled business process re-engineering", Industrial Management & Data Systems, Vol. 111 Iss: 5, pp.735 – 754
- [56] Zikmund, W., Babin, B. Carr J., Griffin M. (2013). Business Research Methods. 9a. edición. South-Western, Cengage Learning.